

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-020677

(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.Cl.

H01M 2/34

H01M 10/40

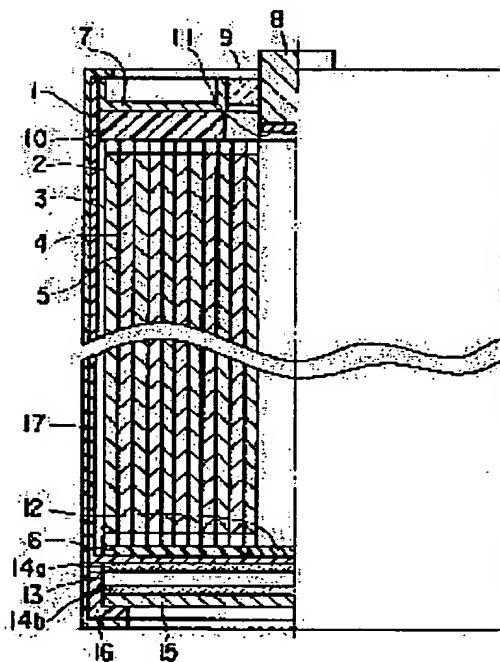
(21)Application number : 04-178453 (71)Applicant : TOSHIBA BATTERY CO LTD
TOSHIBA CORP
ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1992 (72)Inventor : ASANO SHUNJI
KAWABE MASAMICHI
INOUE KATSUHIKO
KASAHARA SHIGEO
TAKAYAMA HAJIME

(54) LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify mounting structure of PTC element and improve sealing property by fixing, through a conductive adhesive layer, a plate PTC element to the bottom part of a facing can on which a sealing body is mounted.
CONSTITUTION: A sealing body 7 consisting of stainless is airtightly mounted on the opening part of a bottomed cylindrical facing can 1 by laser seam welding. A laminated electrode body 2 is received in the facing can 1, and a disc PTC element 13 is fixed to the bottom part outer surface through a conductive adhesive layer 14a. A stainless terminal plate 15 is adhered to the bottom surface of the element 13 through the same adhesive 14b, and covered and protected by a thermally contracting facing coat resin tube 17 together with the can 1 through a protective ring 16. When an abnormal current is carried to raise the temperature in the battery, it is rapidly transmitted to the PTC element, a resistance is sharply enhanced to limit the current, and an excessive heating can be suppressed.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-20677

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 M 2/34
10/40

識別記号

A
Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-178453

(22)出願日 平成4年(1992)7月6日

(71)出願人 000003539

東芝電池株式会社
東京都品川区南品川3丁目4番10号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 浅野 俊二

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社東芝堀川町工場内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

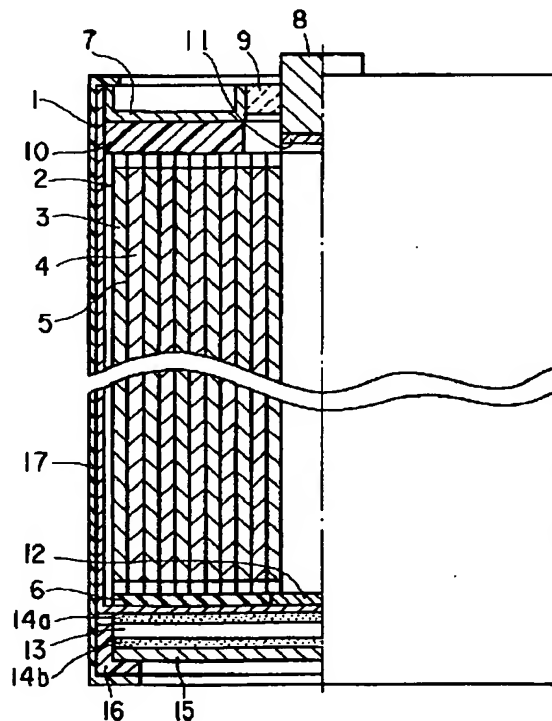
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リチウムイオン二次電池

(57)【要約】

【目的】 PTC素子の取付け構造を簡素化することができ、かつ封口性を向上することが可能なリチウムイオン二次電池を提供することを目的とする。

【構成】 発電要素を収納した外装缶1と、前記外装缶1を封口する封口体7と、前記外装缶1の底部に導電性を有する接着剤層14aを介して固定された板状のPTC素子13とを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電要素を収納した外装缶と、前記外装缶を封口する封口体と、前記外装缶の底部に導電性を有する接着剤層を介して固定された板状のPTC素子とを備えることを特徴とするリチウムイオン二次電池。

【請求項2】 熱収縮性を有する外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルは、少なくとも前記外装缶及び前記PTC素子の外周縁付近を亘って被覆されていることを特徴とする請求項1記載のリチウムイオン二次電池。

【請求項3】 前記PTC素子の外周縁と前記外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルとの間に保護リングを介装することを特徴とする請求項2記載のリチウムイオン二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は過電流・過熱保護素子を内蔵したリチウムイオン二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話や携帯形ノートパソコン等の電子機器のコードレス化、高性能化、小型軽量化にはめざましいものがあり、これら電子機器の電源となる二次電池の高容量化、高エネルギー密度化への要求が高まってきている。二次電池としては、鉛二次電池やニッケルカドミウム二次電池が従来から用いられているが、最近ではさらに高エネルギー密度化をはかれる、リチウムイオン二次電池のような非水電解質二次電池の開発が進んでいる。

【0003】 しかしこれら密閉形の二次電池では、例えば短絡等の原因で電池内圧が上昇し、比較的急速に電池そのものが破損し電池の機能を失ったり、周辺の機器を破損することがあった。

【0004】 例えば前記リチウムイオン二次電池では、機器の故障あるいは誤使用等によって過充電状態や短絡状態になると、電池内部に過電流が流れ、温度上昇が生じる。さらに前記過充電状態や前記短絡状態が続くと、電池内部でガスが発生し、内圧が上昇する場合がある。このため前記二次電池に防爆機構を設けたり、正の温度特性を持つPTC素子を安全装置として取り付けする方法が提案されている。

【0005】 ところで、円筒形リチウム一次電池においては、前記PTC素子を封口体の内側に配置して外装缶に前記封口体と共に組込んだ構造のものが知られている。具体的には、前記封口体の裏面側に板状のPTC素子を保持板と共に挟み、これら部材を環状の絶縁ガスケットに挿入し、前記外装缶の上端開口部内側に配置し前記外装缶の上端開口部をかしめることにより、前記封口体を前記上端開口部に気密に取付け、同時に前記PTC素子を前記封口体及び保持板と共に前記ガスケットに保持している。しかしながら、封口体をかしめ付けにより

前記外装缶の上端開口部に取付ける構造は封口性が劣るという問題がある。

【0006】 このようなことから、前記封口体をレーザ溶接により前記外装缶の上端開口部に取付けて封口性を高めることが行なわれている。しかしながら、レーザ溶接の場合には前記かしめ固定とは異なり、前記封口体のみしか前記外装缶に取付けることができない。このため、前記封口体の裏面側に前記PTC素子を取付けるには、前記かしめ固定に比べて複雑な取付け構造になる問題がある。

【0007】 そこで、リードタブ付きのPTC素子を用いて、タブ部分を正極端子部分や外装缶底部に接続する方法が提案された。しかし、前記リードタブ付きのPTC素子がかさ高いために、電池内の限られた空間内に内蔵することが困難であり、また、前記タブ部分を正極端子部分に接続した場合には、前記タブ部分が電池外装缶側面に接触して短絡を生じるという問題点があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は従来の問題を解決するためになされたもので、PTC素子の取付け構造を簡素化することができ、かつ封口性を向上することが可能なリチウムイオン二次電池を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、発電要素を収納した外装缶と、前記外装缶を封口する封口体と、前記外装缶の底部に導電性を有する接着剤層を介して固定された板状のPTC素子とを備えることを特徴とする。なお、前記接着剤層は、前記PTC素子の前記外装缶と接触する面、または前記外装缶底部外面、あるいはその両方の面に塗布される。

【0010】 本発明は、熱収縮性を有する外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルが、少なくとも前記外装缶及び前記PTC素子の外周縁付近を亘って被覆されていることを許容する。本発明は、前記PTC素子の外周縁と前記外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルとの間に保護リングを介装することを許容する。

【0011】

【作用】 本発明によれば、封口体が取付けられた外装缶底部に板状のPTC素子を配置し、前記外装缶底部外面と前記PTC素子とを導電性を有する接着剤層で接着することによって、極めて簡単な構造で前記PTC素子を前記外装缶底部に良好な導通状態を維持しつつ固定することができる。その結果、過充電時及び短絡時に異常電流が流れて電池内の温度が上昇した場合、その熱を前記外装缶底部に密着して配置された前記PTC素子に迅速に伝達することができる。また、前記異常電流は前記PTC素子にも流れる。したがって、前記PTC素子の正特性により所定の温度を越えて加熱されると、抵抗が急激に高くなって異常電流を微小に制限でき電池の過度の

発熱を抑制できる。

【0012】また、PTC素子を外装缶底部に取付けることによって、従来のようにPTC素子を封口体に取付けた場合に起こる取付け構造の複雑化を解消できると共に前記封口体をレーザ溶接により前記外装缶の上端開口部に取付けることができ、封口性を著しく向上することができる。

【0013】さらに、前記二次電池を組電池として用いた場合、素電池自体にPTC素子が組込まれているため、組電池内の素電池間を繋ぐリード線に別途PTC素子を取付けるといった煩雑な作業を解消できる。

【0014】さらに、熱収縮性を有する外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルを前記封口体の外周縁付近、前記外装缶及び前記PTC素子の外周縁付近に亘って被覆し、加熱収縮することによって、前記外装缶底部に前記PTC素子をより確実に固定することができる。

【0015】さらに、前記PTC素子の外周縁と前記外装被覆樹脂チューブ又は外装被覆樹脂ラベルとの間に保護リングを介装することによって、前記PTC素子を電池外部からの衝撃より保護することができ、より高い安全性を確保することができる。

【0016】

【実施例】本発明を円筒形リチウムイオン二次電池に適用した例について図1を参照して説明する。

【0017】図1は、本実施例の円筒形リチウムイオン二次電池を示す半裁図である。例えばステンレスからなる有底円筒形の外装缶1は負極端子を兼ねる。積層電極体2は、前記外装缶1内に収納されている。前記積層電極体2は、負極3と正極4とセパレータ5とを渦巻状に巻回して形成されている。前記負極3は活物質として例えば炭素質物質を含み、前記正極4は活物質として例えば LiCoO_2 を含み、前記セパレータ5は例えば電解液を含浸したポリプロピレン製の多孔性シートから形成されている。絶縁板6は、前記外装缶1の底部内面と前記積層電極体2との間に介装され、前記外装缶1と前記積層電極体2とを互いに電気的に絶縁している。

【0018】中央付近に穴を有する例えばステンレスからなる封口体7は、前記外装缶1の開口部にレーザシーム溶接によって気密に取付けられている。例えばステンレスからなる正極ピン端子8は、その両端が前記封口体7の上下面から突出するように前記封口体7の穴にガラス製絶縁材9を介してハーメチックシールによって取付けられている。例えばポリプロピレン樹脂からなる環状のスペーサー10は、前記外装缶1内の前記積層電極体2上部と前記封口体7の下面の間に介装されている。正極リード11は、その一端が前記積層電極体2の正極4に接続され、かつその他端が前記正極ピン端子8の下端に接続されている。負極リード12は、その一端が前記積層電極体2の負極3に接続され、かつその他端が前記外装缶1の底部内面に接続されている。

【0019】円板状のPTC素子13は、前記外装缶1底部外面に導電性の接着剤層14aによって接着される。例えばステンレスからなる端子板15は、前記PTC素子13の底面に導電性の接着剤層14bによって接着されている。前記接着剤層14aと前記接着剤層14bは、例えばエポキシ系の樹脂に銀の微細粉末を混合したペーストを前記PTC素子13の両面に塗布することにより形成される。例えばポリプロピレンからなる保護リング16は、前記PTC素子13及び前記端子板15の外周縁と側面、前記端子板15の底面周縁を囲むように配置され、前記PTC素子13と前記端子板15とを外部からの衝撃より保護している。熱収縮性を有する外装被覆樹脂チューブ17は、前記封口体7の上部周縁、前記外装缶1及び前記保護リング16の外周面と底面周縁付近に亘って被覆され、加熱収縮されることによって前記外装缶1底部に前記PTC素子13及び前記端子板15を前記保護リング16を介して取付けて、保持安定性を向上させている。

【0020】このような構成によれば、封口体7が取付けられた外装缶1底部に円板状のPTC素子13を、導電性を有する接着剤層14aにより固定することによって、前記PTC素子13を前記外装缶1底部に良好な導通状態を維持しつつ固定することができる。その結果、極めて簡単な構造で前記PTC素子13をリチウムイオン二次電池に組込むことができる。

【0021】また、前記PTC素子13を組込んだ前記二次電池において、過充電や誤使用による短絡に起因して異常電流が流れて電池内の温度が上昇すると、その熱は前記外装缶1底部に接着剤層14aを介して密着して取付けられたPTC素子13に迅速に伝達される。また、前記異常電流は前記負極端子側に接続された前記PTC素子13自体にも流れる。前記PTC素子13として例えば図2に示す正の温度特性を有するものを用いた場合、前記外装缶1からの熱伝達及びそれ自体の状態により80℃を越える温度まで上昇されると、抵抗値が0.1Ω程度から急激に上昇し、120℃前後の温度になると10⁴Ω程度まで高くなる。その結果、前記異常電流は前記PTC素子13によって微小に制限され、電池が過度に発熱して爆発する等の事故を未然に防止することができる。

【0022】さらに、前記PTC素子13を前記外装缶1の底部に配置することによって、従来のようにPTC素子を封口体に取付けることに伴う封口手段の制約を回避でき、前記封口体7を前記外装缶1の開口部にレーザシーム溶接により取付けることができる。その結果、封口性の良好なりチウムイオン二次電池を得ることができる。

【0023】さらに、前記外装被覆樹脂チューブ17を、前記封口体7の上部周縁、前記外装缶1及び前記保護リング16の外周面と底面周縁付近を亘って覆い、熱

5

収縮することによって、前記PTC素子13と前記端子板15とを前記外装缶1底部により確実に固定することが可能である。

【0024】さらに、前記PTC素子13と前記外装被覆樹脂チューブ17との間に保護リング16を介装することによって、電池の使用時における落下等による衝撃を前記保護リング16で吸収、緩和できるため、前記PTC素子13が破損されるのを防止できる。

【0025】なお、前記実施例では導電性を有する接着剤層としてエポキシ系の樹脂に銀の微細粉末を混合したペーストを用いたが、例えばエポキシ系の樹脂に炭素質物質や半田等の微細粉末を混合したペーストや、導電性接着剤、導電性接着シート等も使用することが可能である。

【0026】前記実施例では、PTC素子の底面側にその保護を目的として端子板を配置したが、例えばPTC素子の構成部品である電極板を厚くすれば前記端子板を省略することが可能である。

【0027】前記実施例では、外装被覆樹脂チューブを用いて外装缶の底部外面に配置したPTC素子を保持する構成にしたが、前記チューブの代りに片面に接着剤が付着された外装被覆樹脂ラベルを用い、このラベルを前

6

記外装缶外周にその上下端が突出するように捲回し、熱収縮させることによって実施例と同様な効果を達成することができる。前記実施例では、円筒形リチウムイオン二次電池に適用して説明したが、角形リチウムイオン二次電池にも同様に適用することができる。

【0028】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によればPTC素子の取付け構造を簡素化することができ、かつ封口性を向上することが可能で、安全性が高く、単電池のみならず組電池としても有用なリチウムイオン二次電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

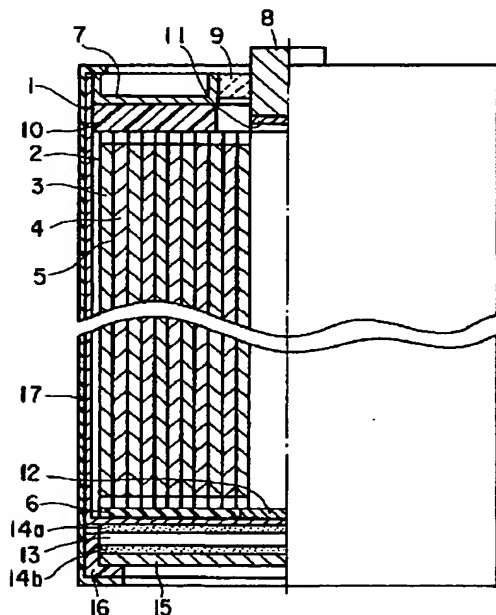
【図1】本実施例である円筒形リチウムイオン二次電池の半裁図。

【図2】本実施例である円筒形リチウムイオン二次電池におけるPTC素子の温度変化に対する抵抗値の変化を示す特性図。

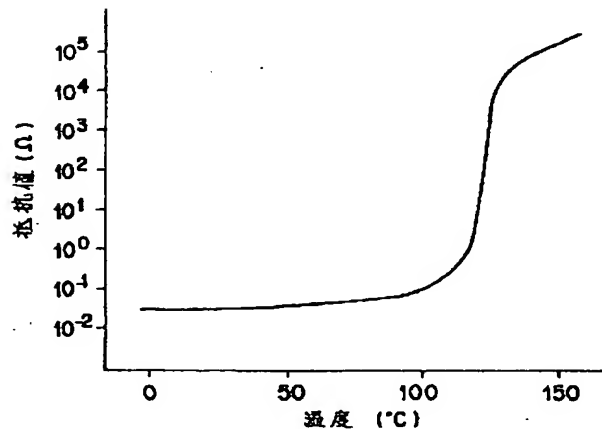
【符号の説明】

1…電池外装缶、2…積層電極体、7…封口体、13…PTC素子、14a、14b…導電性接着剤層、16…保護リング、17…外装被覆樹脂チューブ。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 川辺 正道
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社
社東芝堀川町工場内

(72)発明者 井上 克彦
神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号
旭化成工業株式会社内

(72)発明者 笠原 茂雄
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝
電池株式会社内

(72)発明者 高山 元
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝
電池株式会社内